

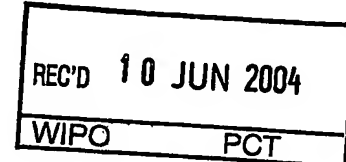
19. 5. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 1 9 日
Date of Application:



出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 3 9 7 7 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 3 9 7 7 1]

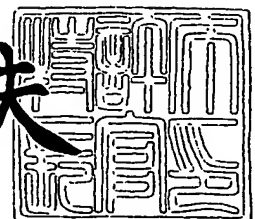
出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 5 7 5 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 2033750078

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 29/02

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 西脇 文俊

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 長谷川 寛

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 岡市 敦雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100087745

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 清水 善廣

【選任した代理人】

 【識別番号】 100098545

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 阿部 伸一

【選任した代理人】

【識別番号】 100106611

【弁理士】

【氏名又は名称】 辻田 幸史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 070140

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉容器内に、作動流体を圧縮する圧縮機構部と、前記圧縮機構部を駆動する回転電動機部と、前記回転電動機部に電力を供給する導入端子と、前記導入端子に前記回転電動機部からのリード線を接続するクラスタとを備え、前記圧縮機構部を前記回転電動機部よりも下方に配置し、前記密閉容器内の下部に冷凍機油を貯留する油溜りを、前記密閉容器内の上部に前記導入端子及び前記クラスタをそれぞれ設け、前記圧縮機構部から吐出される作動流体を、前記回転電動機部と前記密閉容器との隙間から前記密閉容器の上部空間に導き、当該上部空間に設けた吐出管から前記密閉容器外に吐出する構成とした圧縮機であって、前記クラスタを軸対称形状とし、前記クラスタの中心軸が前記回転電動機部の回転中心軸とほぼ一致するように設けたことを特徴とする圧縮機。

【請求項 2】 前記クラスタを、円柱形状としたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】 前記クラスタを、多角柱形状としたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 4】 前記吐出管を、前記密閉容器の上部側の側面部に設け、前記吐出管の密閉容器内開口端を、前記密閉容器の内壁面よりも突出させたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 5】 前記密閉容器内の吐出管を、前記クラスタの下面よりも下方に設置したことを特徴とする請求項 4 に記載の圧縮機。

【請求項 6】 前記密閉容器を、上シェル、胴シェル、及び下シェルから構成し、少なくとも前記上シェルは前記胴シェルに溶接によって接合される構成とし、前記導入端子を前記上シェルの中央部に設置し、前記吐出管を前記上シェルの側面部に貫通設置したことを特徴とする請求項 4 に記載の圧縮機。

【請求項 7】 前記回転電動機部を、前記密閉容器の内部に焼嵌めされた固定子と、前記固定子の内周部で回転する回転子とより構成し、前記クラスタの外径を前記固定子のコイルエンド内径より小さくしたことを特徴とする請求項 1 か

ら請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機。

【請求項 8】 前記クラスタを、装着隙間が生じないように前記導入端子に設置したことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機。

【請求項 9】 前記密閉容器の内径寸法を、前記クラスタの外径寸法の 3 倍以下としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機。

【請求項 10】 前記作動流体として、二酸化炭素や炭化水素などの自然冷媒を用いたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヒートポンプ式給湯機、冷凍冷蔵庫や空調機等に用いられる冷媒用密閉型回転圧縮機に関し、特に油分離構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

密閉型回転圧縮機は、圧縮機に回転電動機が内蔵されておりヒートポンプシステムが構成しやすく、構成が簡単になる等の観点から、ヒートポンプ式給湯機、冷凍冷蔵庫および空調機等に多く用いられている。ロータリ圧縮機やスクロール圧縮機等の密閉型回転圧縮機の構成については非特許文献 1 に記載されている。

以下に、密閉型回転圧縮機の構成を、ロータリ圧縮機を例に図 6、図 7 および図 8 を用いて説明する。図 6 は、従来の圧縮機の縦断面図、図 7 は、従来の圧縮機の導入端子と回転電動機部の固定子からのリード線を接続するクラスタの斜視図である。

図に示す圧縮機は、密閉容器 1 と、偏心部 2 a を有するシャフト 2、シリンダ 3、ローラ 4、ベーン 7、バネ 8、上軸受 9、下軸受 10 等から成り密閉容器 1 の内部の下方に配置された圧縮機構部と、上下端側にそれぞれ設けられたコイルエンド 11 b、11 d を有する固定子 11、回転子 12 等から成り密閉容器 1 の上方に配置された回転電動機部とから構成される。

そして、固定子 11 の外周側には、作動流体の流路とするための複数の切欠き 11 a が設けられている。密閉容器 1 の上部には、密閉容器 1 の内部の回転電動

機部に通電するための導入端子 13 と、密閉容器 1 の内部から作動流体を冷凍サイクルに導く吐出管 14 が設けられている。この導入端子 13 には、回転電動機部の固定子 11 からのリード線 25 を接続するほぼ直方体形状のクラスタ 26 を装着し、回転電動機部に通電する構成としている。また、吐出管 14 は、垂直に密閉容器 1 の内部に貫通しており、その吸入口 14a が回転電動機部の固定子 11 や回転子 12 と接触しないように、固定子 11 上端側のコイルエンド 11b よりも上側に位置する。また、密閉容器 1 の側面部には、作動流体を冷凍サイクルから圧縮機に導く吸入管 15 が設けられている。密閉容器 1 の底部の油溜り 16 には、冷凍機油が貯留される構成となっている。

上記構成の圧縮機の動作について説明する。圧縮機の回転電動機部に通電して回転子 12 を回転させると、偏心部 2a によりローラ 4 は偏心回転運動を行い、シリンダ 3 内に形成された吸入室 5 と圧縮室（図示せず）の容積が変化する。これに伴って作動流体は、吸入管 15 から流路 9a を経て吸入室 5 に吸入され、圧縮室にて圧縮される。圧縮された作動流体は、油溜り 16 から供給され、圧縮機構部を潤滑した冷凍機油の霧滴（以下、オイルミスト）を混合した状態で、吐出孔 9b を経て回転電動機部の下部空間 17 に吐出され、固定子 11 の切欠き 11a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 を通過して、回転電動機部の上部空間 19 に流れる。

そして、作動流体は吐出管 14 から吐出されるが、同時に作動流体に混合した冷凍機油も吐出されてしまう。そのため圧縮機では、圧縮機の信頼性および冷凍サイクルの高効率化の観点から、油を分離して密閉容器 1 の外部への冷凍機油の吐出を抑えている。

この作動流体から冷凍機油の分離を行う構成としては、例えば特許文献 1 に示されているように、回転子 12 の上部に設けた油分離板を用いる方法がある。図 8 に油分離板の周辺の詳細断面図を示す。回転子 12 には、永久磁石 20 の挿入孔を閉塞する上側端板 21a および下側端板 21b が具備されると共に、回転子 12 に上下方向に貫通形成された複数の貫通孔 12a と、貫通孔 12a の出口の上方に配され回転子 12 の上面との間に油分離空間 22 を形成する油分離板 23 とが、固定部材 24 によって回転子 12 に固定されている。

このように構成された圧縮機では、圧縮機構部から回転電動機部の下部空間 17 に吐出されたオイルミストを含む作動流体の一部は、回転子 12 に設けられた貫通孔 12a を通って油分離空間 22 に流入する。そして、ここで遠心力により油分離板 23 の外周出口から作動流体を放射状に吐出し、固定子 11 のコイルエンド 11b に吹き付けられて作動流体とこれに含まれたオイルミストが分離される。そして、油を分離した作動流体だけが上昇して、密閉容器 1 内の上部に設けられた吐出管 14 から外部へ吐出される。一方、固定子 11 のコイルエンド 11b に付着した冷凍機油は下方へ伝わって落ち、密閉容器 1 の底部に貯留されている油溜り 16 へ戻される。

【0003】**【非特許文献 1】**

「冷凍空調便覧、新版第 5 版、II 巻 機器編」、日本冷凍協会、平成 5 年、第 30 項～第 43 項

【特許文献 1】

特開平 8-28476 号公報（第 6 項、図 1～図 3）

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

従来の圧縮機では、回転電動機部の下部空間 17 から上部空間 19 への作動流体の流れは、固定子 11 の外周側の切欠き 11a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18、あるいは、図 8 のように構成される圧縮機の場合は回転子 12 の貫通孔 12a を通過していた。このうち、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 は、回転電動機部の効率の観点から通常 0.5mm 程度の狭い幅であり、しかも回転子 12 が高速で回転しているため、ここを流れる作動流体の割合は非常に少ない。また、回転子 12 の貫通孔 12a についても、回転子 12 の積層鉄芯の断面積が減り磁気回路が狭くなると、回転電動機部の効率が低下するため大きくできない。従って、固定子 11 の切欠き 11a を通過する作動流体の割合が非常に多くなる。

この固定子 11 の切欠き 11a を通過したオイルミストを含有する作動流体は、密閉容器 1 の壁面に沿って回転電動機部の上部空間 19 に流入した後、回転電

動機部の回転子 12 の回転により誘起される旋回流れとなり、作動流体と冷凍機油の密度差により遠心分離される。しかしながら、上部空間 19 内に設置しているクラスタ 26 が細長い直方体形状であり、密閉容器 1 の軸中心からずれて設置されているため、回転子 12 の回転により誘起される上部空間 19 内の、回転中心軸 L を中心とする旋回流れを邪魔する作用が生じる。そのため、旋回流れの流速が遅く、かつ不均一となる。従って、作動流体と冷凍機油の分離が不十分であった。

また、図 8 に示すように、回転子 12 に上下方向に貫通形成された複数の貫通孔 12a を設けた場合でも、貫通孔 12a を通過する作動流体からの油分離ができず、特に流量の多い固定子 11 の外周側の切欠き 11a を通過する作動流体からの油分離が課題であった。

更に、従来の圧縮機を、二酸化炭素を主成分とした自然冷媒を作動流体として用いる冷凍サイクルに適用した場合、圧縮室から吐出される作動流体の圧力が臨界圧力を越えるため、密閉容器 1 の内部の作動流体は超臨界状態となり、作動流体に対する冷凍機油の溶解量が増加すること、および吸入室 5 と密閉容器 1 内の差圧が増大するため吸入室 5 に流入する冷凍機油の流量が増大し作動流体に混合する冷凍機油の混合割合が増加すること等のため、特に密閉容器 1 の内部での油分離が課題であった。

【0005】

本発明は、上記問題を解決するためのものであり、回転電動機部の効率を低下させることなく、簡易かつ低コストに油分離効率を高めて、密閉容器の外部に持ち出される冷凍機油の量を低減し、圧縮機の信頼性を向上させ、高効率の冷凍サイクルを得ることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の本発明の圧縮機は、密閉容器内に、作動流体を圧縮する圧縮機構部と、前記圧縮機構部を駆動する回転電動機部と、前記回転電動機部に電力を供給する導入端子と、前記導入端子に前記回転電動機部からのリード線を接続するクラスタとを備え、前記圧縮機構部を前記回転電動機部よりも下方に配置し、

前記密閉容器内の下部に冷凍機油を貯留する油溜りを、前記密閉容器内の上部に前記導入端子及び前記クラスタをそれぞれ設け、前記圧縮機構部から吐出される作動流体を、前記回転電動機部と前記密閉容器との隙間から前記密閉容器の上部空間に導き、当該上部空間に設けた吐出管から前記密閉容器外に吐出する構成とした圧縮機であって、前記クラスタを軸対称形状とし、前記クラスタの中心軸が前記回転電動機部の回転中心軸とほぼ一致するように設けたことを特徴とする。

請求項 2 記載の本発明は、請求項 1 に記載の圧縮機において、前記クラスタを、円柱形状としたことを特徴とする。

請求項 3 記載の本発明は、請求項 1 に記載の圧縮機において、前記クラスタを、多角柱形状としたことを特徴とする。

請求項 4 記載の本発明は、請求項 1 に記載の圧縮機において、前記吐出管を、前記密閉容器の上部側の側面部に設け、前記吐出管の密閉容器内開口端を、前記密閉容器の内壁面よりも突出させたことを特徴とする。

請求項 5 記載の本発明は、請求項 4 に記載の圧縮機において、前記密閉容器内の吐出管を、前記クラスタの下面よりも下方に設置したことを特徴とする。

請求項 6 記載の本発明は、請求項 4 に記載の圧縮機において、前記密閉容器を、上シェル、胴シェル、及び下シェルから構成し、少なくとも前記上シェルは前記胴シェルに溶接によって接合される構成とし、前記導入端子を前記上シェルの中央部に設置し、前記吐出管を前記上シェルの側面部に貫通設置したことを特徴とする。

請求項 7 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機において、前記回転電動機部を、前記密閉容器の内部に焼嵌めされた固定子と、前記固定子の内周部で回転する回転子とより構成し、前記クラスタの外径を前記固定子のコイルエンド内径より小さくしたことを特徴とする。

請求項 8 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機において、前記クラスタを、装着隙間が生じないように前記導入端子に設置したことを特徴とする。

請求項 9 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機において、前記密閉容器の内径寸法を、前記クラスタの外径寸法の 3 倍以下とした

ことを特徴とする。

請求項 10 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機において、前記作動流体として、二酸化炭素や炭化水素などの自然冷媒を用いたことを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施の形態による圧縮機は、クラスタを軸対称形状とし、クラスタの中心軸が回転電動機部の回転中心軸とほぼ一致するように設けたものである。本実施の形態によれば、回転電動機部の高速回転によって密閉容器の上部空間には旋回流れが誘起されるが、軸対称形状としたクラスタを回転電動機部の回転中心軸とほぼ一致するように設けているため、クラスタの周辺でも旋回流れが誘起される。従って、作動流体とともに密閉容器の上部空間に導かれたオイルミストは、旋回流れによって遠心分離され、密閉容器内壁面に付着し、付着したオイルミストは油滴となって下方に流れ落ちるため、冷凍機油が作動流体とともに吐出管から吐出されることを防止することができる。

本発明の第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、クラスタを円柱形状としたものである。本実施の形態によれば、クラスタ周辺での旋回流れの誘起作用を高めることができる。

本発明の第 3 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、クラスタを多角柱形状としたものである。本実施の形態によれば、多角形状の側面が障害物となり、この側面に沿って下向きの流れを生じる。従って、オイルミストを油滴とし下方に落下させる効果を高め、冷凍機油が作動流体とともに吐出管から吐出されることを防止することができる。

本発明の第 4 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、吐出管を、密閉容器の上部側の側面部に設け、吐出管の密閉容器内開口端を、密閉容器の内壁面よりも突出させたものである。本実施の形態によれば、吐出管の密閉容器内開口端を、密閉容器の内壁面よりも突出させることで、密閉容器内壁面に付着したオイルミストが吐出管に流れ込むことを防止でき、旋回流れの中央部付近の、オイルミストが十分に分離された作動流体を吐出管内に導くことができる。

。

本発明の第5の実施の形態は、第4の実施の形態による圧縮機において、密閉容器内の吐出管を、クラスタの下面よりも下方に設置したものである。本実施の形態によれば、上部側空間に流入した作動流体の流れが、クラスタ側面に遮られて、直接、吐出管に流入することをなくすることができる。

本発明の第6の実施の形態は、第4の実施の形態による圧縮機において、密閉容器を、上シェル、胴シェル、及び下シェルから構成し、少なくとも上シェルは胴シェルに溶接によって接合される構成とし、導入端子を上シェルの中央部に設置し、吐出管を上シェルの側面部に貫通設置したものである。本実施の形態によれば、導入端子や吐出管をあらかじめ上シェルに設けておき、一方圧縮機や回転電動機をあらかじめ胴シェルに設けておくことができるため、圧縮機の組み立て作業が容易となる。

本発明の第7の実施の形態は、第1から第6の実施の形態による圧縮機において、回転電動機部を、密閉容器の内部に焼嵌めされた固定子と、固定子の内周部で回転する回転子とより構成し、クラスタの外径を固定子のコイルエンド内径より小さくしたものである。本実施の形態によれば、流れの空間が拡大し、コイルエンド内側の空間の旋回流れが、クラスタ周辺の旋回流れに発展成長しやすい。

本発明の第8の実施の形態は、第1から第6の実施の形態による圧縮機において、クラスタを、装着隙間が生じないように導入端子に設置するものである。本実施の形態によれば、上部側空間に流入した作動流体の流れが、クラスタと導入端子の装着隙間を通過してしまい、旋回流れを乱すことがなくなる。

本発明の第9の実施の形態は、第1から第6の実施の形態による圧縮機において、密閉容器の内径寸法を、クラスタの外径寸法の3倍以下としたものである。本実施の形態によれば、密閉容器とクラスタとの径方向隙間が、クラスタの外径と同程度以下であれば、一層、クラスタの周りの旋回流れを促進することが可能となるため、油分離効率を高めることができる。

本発明の第10の実施の形態は、第1から第6の実施の形態による圧縮機において、作動流体として、二酸化炭素や炭化水素などの自然冷媒を用いたものである。本実施の形態のように自然冷媒を用いることができ、例えば可燃性冷媒であ

る炭化水素冷媒を用いた小型圧縮機に対しても、冷凍機油の吐出量の削減が容易となる。

【0008】

【実施例】

以下、本発明のいくつかの実施例について、図面を参照しながら説明する。

（実施例 1）

図 1 は、本発明の第 1 の実施例における圧縮機の縦断面図であり、図 2 は、図 1 に示す圧縮機の X-X 矢視の横断面図であり、図 3 は、図 1 に示す圧縮機の Y-Y 矢視の横断面図であり、図 4 は、図 1 に示す圧縮機の Z-Z 矢視の横断面図である。なお、本発明の第 1 の実施例における圧縮機は、前述した従来の圧縮機とほぼ同様な構成であり、同一機能部品については同一符号を適用する。

第 1 の実施例の圧縮機は、密閉容器 1 と、その密閉容器 1 の内部の下方に配置された圧縮機構部と、その上方に配置された回転電動機部とから構成される。圧縮機構部は、回転中心軸 L を中心に回転可能なシャフト 2 と、内部に円筒面 3 a を有するシリンダ 3 と、シャフト 2 の偏心部 2 a に嵌合され、シャフト 2 の回転に伴いシリンダ 3 の内側で偏心回転運動を行うローラ 4 と、ローラ 4 に先端を接しながらシリンダ 3 のベーン溝 3 b の内部を往復運動し、シリンダ 3 とローラ 4 により形成される空間を吸入室 5 と圧縮室 6 に分割するベーン 7 と、ベーン 7 の背面に設置され、ベーン 7 をローラ 4 に押し付けるバネ 8 と、シャフト 2 を支える上軸受 9 および下軸受 10 とから構成される。上軸受 9 は、吸入管 15 に接続され、その吸入管 15 から吸入した作動流体を吸入室 5 に導入する流路 9 a と、圧縮室 6 で圧縮された作動流体を回転電動機部の下部空間 17 に吐出する吐出孔 9 b とを有する。

【0009】

回転電動機部は、密閉容器 1 の内部に焼嵌めされた固定子 11 と、シャフト 2 に焼嵌めされて固定子 11 の内周部で回転する回転子 12 とから構成される。この固定子 11 には、その上端側にコイルエンド 11 b と、下端側にコイルエンド 11 d とが設けられている。また、固定子 11 の外周側には、下部空間 17 と上部空間 19 とを連通し、作動流体の流路となる複数の切欠き 11 a が設けられて

いる。そして、密閉容器 1 の底部の油溜り 16 には冷凍機油が貯留される構成となっている。

【0010】

一方、密閉容器 1 は、上シェル 30、胴シェル 31、下シェル 32 の 3 つの要素で構成し、溶接で密閉容器 1 を形成している。そして、上シェル 30 の中央部には、密閉容器 1 内の回転電動機部に通電するための導入端子 34 を設置する。この導入端子 34 には、密閉容器 1 内で円柱形状のクラスタ 35 を装着隙間がほぼ生じないように装着し、リード線 25 を通して回転電動機部の固定子 11 に通電している。この円柱形状のクラスタ 35 は、その中心軸が回転電動機部の回転中心軸 L とほぼ一致するように密閉容器内の上部中央に設けられている。そして、クラスタ 35 の外径は、固定子 11 上端側のコイルエンド 11b の内径より小さく構成している。

さらに、密閉容器 1（上シェル 30）の上部側の側面部には、密閉容器 1 内の上部空間 19 から作動流体を密閉容器 1 外の冷凍サイクルに導く吐出管 33 が設けられている。この吐出管 33 は、上シェル 30 の側面部から密閉容器 1 の内部まで貫通するように、かつ吐出管 33 の位置がクラスタ 35 の下面より低くなるように形成している。また、吐出管 33 の密閉容器内開口端としての吸入口 33a を、密閉容器 1 の内壁面よりも突出させた構成とする。

そして、作動流体には自然冷媒である二酸化炭素冷媒を用いている。なお、本実施例では、従来技術と同様な油分離板方法の回転子 12 の貫通孔 12a（図 8 参照）は設けていない。

【0011】

次に、上記構成の圧縮機の動作について説明する。作動流体は、吸入管 15 から上軸受 9 に設けられた流路 9a を通じて吸入室 5 に導かれる。回転電動機部に通電し、回転子 12 と一体のシャフト 2 を回転させると、ローラ 4 は偏心回転運動を行い、吸入室 5 と圧縮室 6 の容積が変化し、これに伴い作動流体は吸入、圧縮される。圧縮された作動流体は、吐出孔 9b の吐出弁（図示せず）が開くと、油溜り 16 から供給され圧縮機構部を潤滑したオイルミストを混合した状態で、回転電動機部の下部空間 17 に吐出される。この下部空間 17 内の作動流体は、

回転電動機部と密閉容器 1 との隙間としての固定子 11 の外周側の切欠き 11 a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 (エアギャップ) を通過して、回転電動機部の上部空間 19 に流れる。そして、作動流体は、上部空間 19 で冷凍機油を分離し、吐出管 14 から吐出される。

【0012】

この油分離動作について説明する。前述のように、圧縮機構部から回転電動機部の下部空間 17 に吐出されたオイルミストを含む作動流体は、固定子 11 の切欠き 11 a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 を通過して、回転電動機部の上部空間 19 に流入する。このとき、隙間 18 は非常に狭いので、固定子 11 の切欠き 11 a を通過する作動流体の割合が非常に多くなる。

この固定子 11 の切欠き 11 a を通過したオイルミストを含有する作動流体は、密閉容器 1 (胴シェル 31、上シェル 30) の壁面に沿って回転電動機部の上部空間 19 に流入した後、上シェル 30 の中央部に設置したクラスタ 35 の側面に沿って、コイルエンド 11 b の内側空間に向かう下向きの流れを生じる。

【0013】

一方、回転電動機部の回転子 12 は高速回転しているため、作動流体の下向きの流れには回転子 12 の上面 12 b によるせん断力が作用し、回転子 12 の回転中心軸 L を中心とする旋回流れが誘起される。このとき、クラスタ 35 の形状が回転中心軸 L に軸対称の円柱形状であるため、クラスタ 35 周りの旋回流れが一層誘起されやすくなり、旋回流れの流速が一様に早くなる。このため、作動流体と冷凍機油はその密度差により遠心分離され、オイルミストは旋回流れの外周部に移動し、上シェル 30 内壁面に付着し油滴となる。そして、この油滴は、下方に流れ落ち、密閉容器 1 の底部に貯留されている油溜り 16 に戻される。

また、固定子 11 上端側のコイルエンド 11 b の内側空間まで流入したオイルミストを含む作動流体は、コイルエンド 11 b の内側空間内を旋回して流れて、遠心力によりオイルミストを分離し、そのオイルミストは、コイルエンド 11 b の内周面に付着し、油滴となり下方に流れ落ち、密閉容器 1 の底部に貯留されている油溜り 16 に戻される。

【0014】

更に、オイルミストが分離された作動流体は、密閉容器 1 の内壁面から離れた旋回流れの中央部近傍寄りの領域を流れている。そこで、本実施例では、吸入口 33a を密閉容器 1 の内壁面から突出させて、その領域に吸入口 33a を挿入しているため、吐出管 33 に流れ込んで圧縮機から吐出される作動流体は、冷凍機油がほとんど分離された状態となる。

また、吐出管 33 の位置がクラスタ 35 の下面より低くなるように構成しているため、上部空間 19 に流入した作動流体の流れが、クラスタ 35 側面に遮られて、直接、吐出管 33 の吸入口 33a に流入することがなくなる。また、導入端子 34 にクラスタ 35 を装着隙間が生じないように設置しているため、上部空間 19 に流入した作動流体の流れが、クラスタ 35 と導入端子 34 の装着隙間を通過してしまい、旋回流れを乱すことがなくなる。

また、密閉容器 1 を上シェル 30、胴シェル 31、下シェル 32 に分割したことにより、上シェル 30 に吐出管 33 と導入端子 34 を予め接合して置くことや、胴シェル 31 に圧縮機構部や回転電動機部を予め嵌装して置くことができるため、圧縮機の組み立て作業が容易となる。さらに、クラスタ 35 の外径を、コイルエンド 11b 内径より小さく構成しているため、流れの空間が拡大し、コイルエンド 11b の内側空間の旋回流れが、クラスタ 35 回りの旋回流れに発展成長しやすいという効果を奏する。

【0015】

以上のように、第 1 の実施例の圧縮機では、作動流体とともに圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を著しく低減することができ、熱交換器の伝熱管内壁に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜りの冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させることが可能である。

また、冷媒として地球温暖化防止の観点から、温暖化係数の低い自然冷媒である二酸化炭素冷媒の採用が検討されている。作動流体に二酸化炭素冷媒を用いた場合、圧縮される作動流体の圧力が非常に高圧となり、作動流体への冷凍機油の混合割合が増加するために、油分離が課題となるが、本実施例によれば、円柱形状のクラスタ 35 の周りに旋回流れを促進することができるので、作動流体とオ

イルミストを容易に分離することが可能となる。

さらに、上記第1の実施例は、クラスタ35と吐出管33を変更するだけであり、僅かな変更のみで油分離が簡単に実施できるので、圧縮機などを非常に安価とする効果も奏する。

【0016】

ところで、第1の実施例の圧縮機において、密閉容器1の上シェル30とクラスタ35の径方向隙間が、クラスタ35の外径と同程度以下とする構成であれば、一層、クラスタ35の周りの旋回流れを促進することが可能となるため、油分離効率を高めることができる。例えば、円柱形状のクラスタ35の外径28mmに対して、上シェル30の内径が84mm程度以下であれば、圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を著しく低減することが可能となる。

また、密閉容器1の内径が小さければ小さいほど、旋回流れの流速が増加するため、旋回流れによる油分離効果が大きくなる。そして、クラスタ35の形状を円柱形状とし、吐出管33を上シェル30の側面部から貫通させて形成するだけで、油分離効率を高めることが可能となるため、密閉容器1の外径が80mm程度以下の非常に小さな圧縮機に対して、第1の実施例は容易に適用可能である。

さらに、第1の実施例の圧縮機では、吐出管33を上シェル30の側面部から貫通させて形成していたが、上シェル30の高さを低くし胴シェル31の高さを高くすることで、吐出管33を胴シェル31の側面部から貫通させて形成する構成（図示せず）とすれば、同様な効果を奏することは言うまでもない。

【0017】

（実施例2）

第2の実施例における圧縮機は、吐出管、導入端子及びクラスタを除いて図1、図2および図3で説明した第1の実施例における圧縮機と同様な構成であり、第2の実施例における圧縮機を示す縦断面図を、図1と共用する。従って、図5は、本発明の第2の実施例における圧縮機の横断面図であり、図1のZ-Z矢視を示している。そして、同一機能部品については同一符号を適用する。また、第1の実施例の圧縮機と同一の構成および作用の説明は省くことにする。

本実施例の圧縮機の構成において、第1の実施例と異なる点は、吐出管43と

、導入端子 44 と、この導入端子 44 に装着する六角柱形状のクラスタ 45 である。そして、上シェル 30 の中央部に設置されている導入端子 44 には、六角柱形状のクラスタ 45 を装着隙間がほぼ生じないように装着し、リード線 25 を通して回転電動機部の固定子 11 に通電している。このクラスタ 45 は、その中心軸が回転電動機部の回転中心軸 L とほぼ一致するように密閉容器内の上部中央に設けられている。また、六角柱形状のクラスタ 45 の側面 45a が固定子 11 に設けた切欠き 11a に対向するように設置している。そして、六角柱形状のクラスタ 45 の外径は、固定子 11 上端側のコイルエンド 11b の内径より小さく構成している。

さらに、吐出管 43 は、上シェル 30 の側面部に密閉容器 1 の内部まで貫通するように、かつ吐出管 43 の位置がクラスタ 45 の下面より低くなるように形成している。また、吐出管 43 の密閉容器内開口端としての吸入口 43a を、密閉容器 1 の内壁面よりも突出させた構成とする。そして、作動流体には自然冷媒である炭化水素冷媒を用いている。

【0018】

このような構成にした圧縮機の油分離動作は次のとおりである。圧縮機構部から回転電動機部の下部空間 17 に吐出されたオイルミストを含む作動流体は、固定子 11 の切欠き 11a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 を通過して、回転電動機部の上部空間 19 に流入する。このとき、隙間 18 は非常に狭いので、固定子 11 の切欠き 11a を通過する作動流体の割合が非常に多くなる。

この固定子 11 の切欠き 11a を通過したオイルミストを含有する作動流体は、密閉容器 1（胴シェル 31、上シェル 30）の壁面に沿って回転電動機部の上部空間 19 に流入した後、上シェル 30 の中央部に設置したクラスタ 45 の側面 45a が障害物となり、側面 45a に沿ってコイルエンド 11b の内側空間に向かう下向きの流れを生じる。このとき、クラスタ 45 の側面 45a を、固定子 11 の切欠き 11a から流入してくるオイルミストを含んだ作動流体の流れに対向させていることにより、第 1 の実施例の場合と比べて、クラスタ 45 の側面 45a が平面形状であるため、コイルエンド 11b の内側空間に向かう周方向成分がない下向きの流れが特に促進される。特に多角形状の側面が障害物となり、オイ

ルミストを油滴として下方に落下させる効果を高める。

【0019】

一方、回転電動機部の回転子 1 2 は高速回転しているため、作動流体の下向きの流れには回転子 1 2 の上面 1 2 b によるせん断力が作用し、回転中心軸 L を中心とする旋回流れが誘起される。このとき、クラスタ 4 5 の形状が回転中心軸 L に軸対称の六角柱形状であるため、クラスタ 4 5 周りの旋回流れがほとんど妨げられることは無く、誘起されやすくなり、旋回流れの流速が一様に早くなる。このため、作動流体と冷凍機油はその密度差により遠心分離され、オイルミストは旋回流れの外周部に移動し、上シェル 3 0 内壁面に付着し油滴となる。そして、この油滴は、下方に流れ落ち、密閉容器 1 の底部に貯留されている油溜り 1 6 に戻される。

また、固定子 1 1 上端側のコイルエンド 1 1 b の内側空間まで流入したオイルミストを含む作動流体は、コイルエンド 1 1 b の内側空間内を旋回して流れ、遠心力によりオイルミストを分離し、そのオイルミストは、コイルエンド 1 1 b の内周面に付着し、油滴となり下方に流れ落ち、密閉容器 1 の底部に貯留されている油溜り 1 6 に戻される。

【0020】

更に、オイルミストが分離された作動流体は、密閉容器 1 の内壁面から離れた旋回流れの中央部近傍寄りの領域を流れている。そこで、本実施例では、吸入口 4 3 a を密閉容器 1 の内壁面から突出させて、その領域に吸入口 4 3 a を挿入しているため、吐出管 4 3 に流れ込んで圧縮機から吐出される作動流体は、冷凍機油がほとんど分離された状態となる。

また、吐出管 4 3 の位置がクラスタ 4 5 の下面より低くなるように構成しているため、上部空間 1 9 に流入した作動流体の流れが、クラスタ 4 5 側面に遮られて、直接、吐出管 4 3 の吸入口 4 3 a に流入することがなくなる。また、導入端子 4 4 にクラスタ 4 5 を装着隙間が生じないように設置しているため、上部空間 1 9 に流入した作動流体の流れが、クラスタ 4 5 と導入端子 4 4 の装着隙間を通過してしまい、旋回流れを乱すことがなくなる。

また、本実施例は第 1 の実施例と同様に密閉容器 1 を 3 つに分割しているので

、上シェル 30 に吐出管 43 と導入端子 44 を予め接合して置くことや、胴シェル 31 に圧縮機構部や回転電動機部を予め嵌装して置くことができるため、圧縮機の組み立て作業が容易となる。さらに、クラスタ 45 の外径をコイルエンド 11b の内径より小さく構成しているため、コイルエンド 11b の内側空間が拡大し、その内側空間の旋回流れが、クラスタ 45 回りの旋回流れに発展成長しやすいという効果を奏する。

【0021】

以上のように、第 2 の実施例の圧縮機では、作動流体とともに圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量をさらに一層低減することができ、熱交換器の伝熱管内壁に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜りの冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させることが可能である。

また、現在、冷媒として地球温暖化防止の観点から、温暖化係数の低い自然冷媒である炭化水素冷媒の採用が検討されている。作動流体に炭化水素冷媒を用いた場合、冷媒の可燃性を考慮して、安全性向上のため冷凍サイクル中に封入する冷媒充填量を削減する必要がある、圧縮機の小型化が要望されている。本実施例によれば、クラスタ 45 の形状を六角柱形状とし、吐出管 43 を上シェル 30 の側面部から貫通させて形成するだけで、油分離効率を高めることが可能となるため、密閉容器 1 の外径が 80 mm 程度以下の非常に小さな圧縮機に対しても、容易に適用可能である。従って、本実施例の圧縮機では、可燃性冷媒である炭化水素冷媒を用いた小型圧縮機に対しても、油吐出量の削減が容易に可能となる。更に、クラスタ 45 と吐出管 43 を変更するだけの、僅かな変更のみで簡単に削減が実施できるので非常に安価とすることができる。

ところで、第 2 の実施例では、クラスタ 45 の形状を六角柱形状としたが、正多角柱形状のクラスタ（図示省略）などを含めて、当該クラスタ中心軸に対してほぼ軸対称形状のクラスタとし、そのクラスタ中心軸を回転電動機部（即ち、回転子 12）の回転中心軸 L とほぼ一致するように配設する構成とすれば、同様な効果を奏することは言うまでもない。

【0022】

【発明の効果】

以上述べてきたところから明らかなように本発明は、密閉容器内の上部中央に軸対称形状のクラスタを設け、吐出管を密閉容器（上シェルまたは胴シェル）の側面部に貫通設置することにより、オイルミストを大量に含む作動流体であっても、回転電動機部の上部空間にクラスタ周りの旋回流れを誘起し易くなるため、油分離効率を高めて、密閉容器から流出する冷凍機油の量を著しく低減することができる。その結果、圧縮機内の冷凍機油の油面高さを維持することができるため、圧縮機の信頼性を向上させることができるとともに、冷凍サイクルを循環する冷凍機油がほとんど無くなるため、熱伝達の阻害、流動抵抗の増大を招くこともないので、冷凍サイクル効率を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 2】 図 1 に示す圧縮機の X—X 矢視の横断面図

【図 3】 図 1 に示す圧縮機の Y—Y 矢視の横断面図

【図 4】 図 1 に示す圧縮機の Z—Z 矢視の横断面図

【図 5】 本発明の第 2 の実施例における圧縮機の横断面図（図 1 に示す Z—Z 矢視）

【図 6】 従来の圧縮機の縦断面図

【図 7】 従来の圧縮機のクラスタの斜視図

【図 8】 従来の圧縮機の油分離板の周辺の詳細断面図

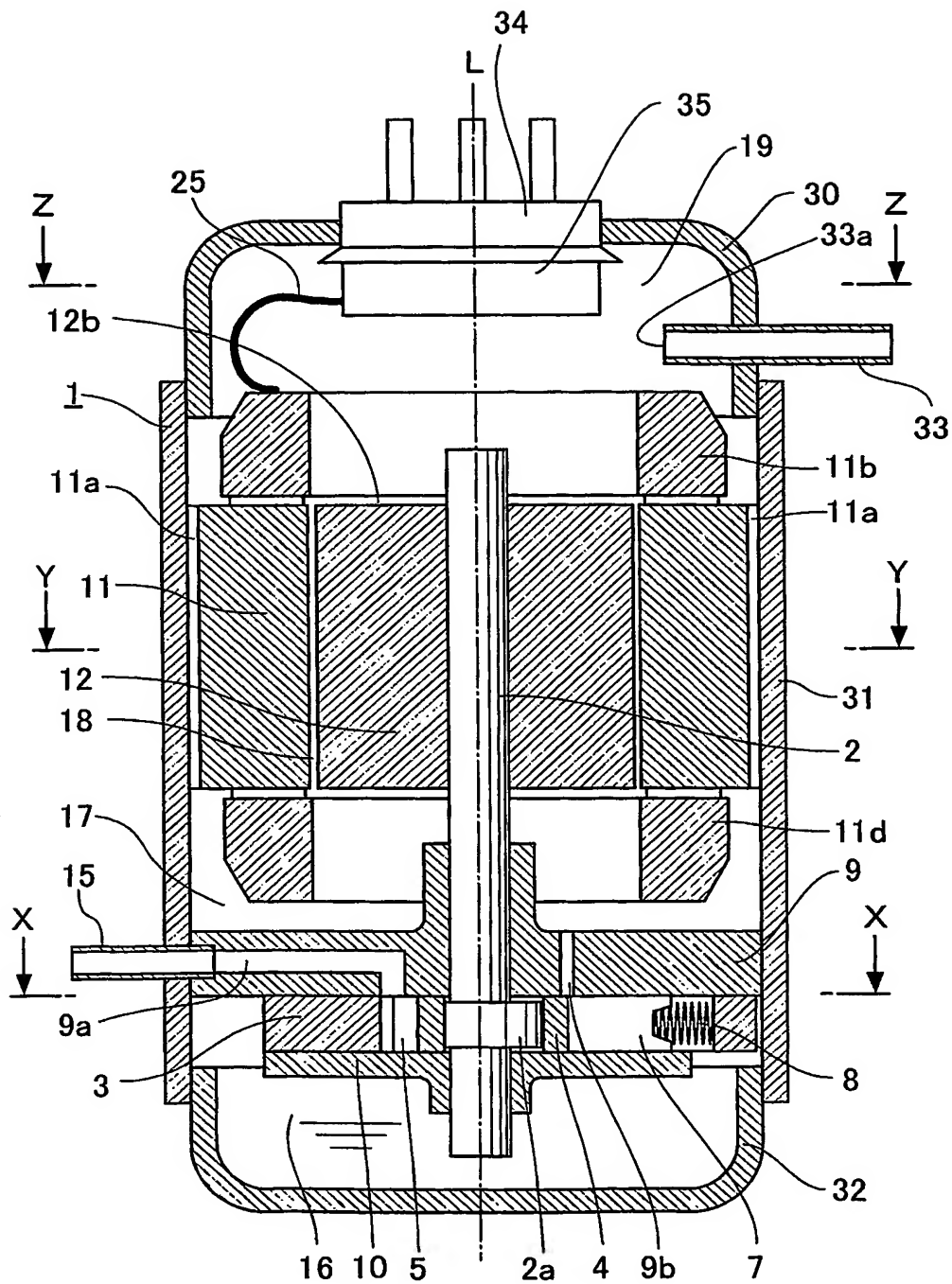
【符号の説明】

- 1 密閉容器
- 1 1 固定子
- 1 1 a 切欠き
- 1 1 b コイルエンド
- 1 2 回転子
- 1 3、3 4、4 4 導入端子
- 1 4、3 3、4 3 吐出管
- 1 4 a、3 3 a、4 3 a 吸入口

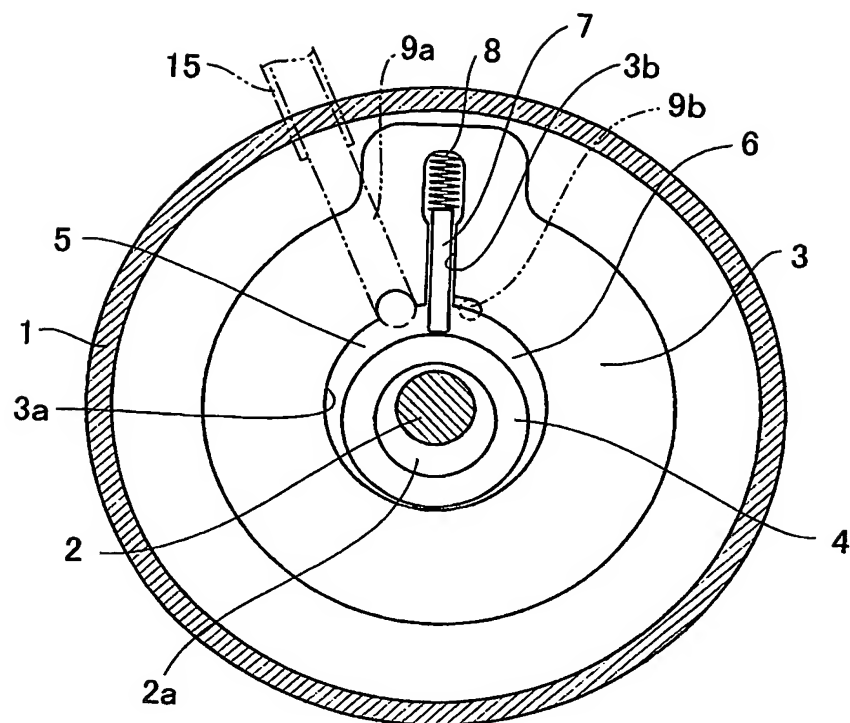
1 6 油溜り
1 9 上部空間
2 5 リード線
2 6、3 5、4 5 クラスタ
3 0 上シェル
3 1 胴シェル
3 2 下シェル
L 回転中心軸

【書類名】 図面

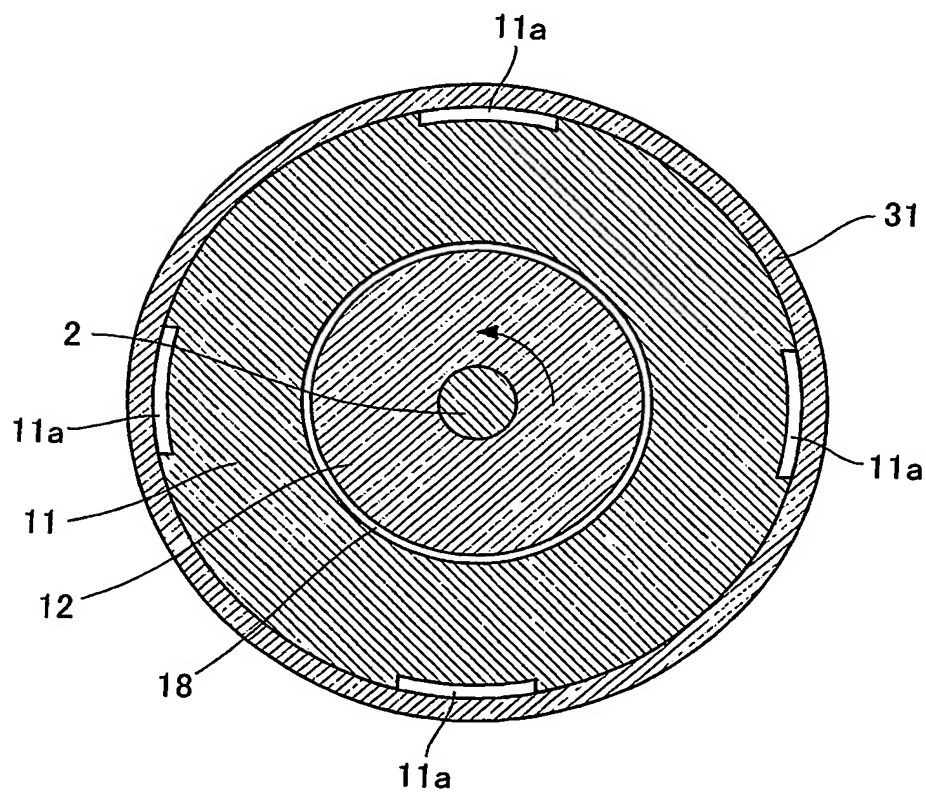
【図 1】



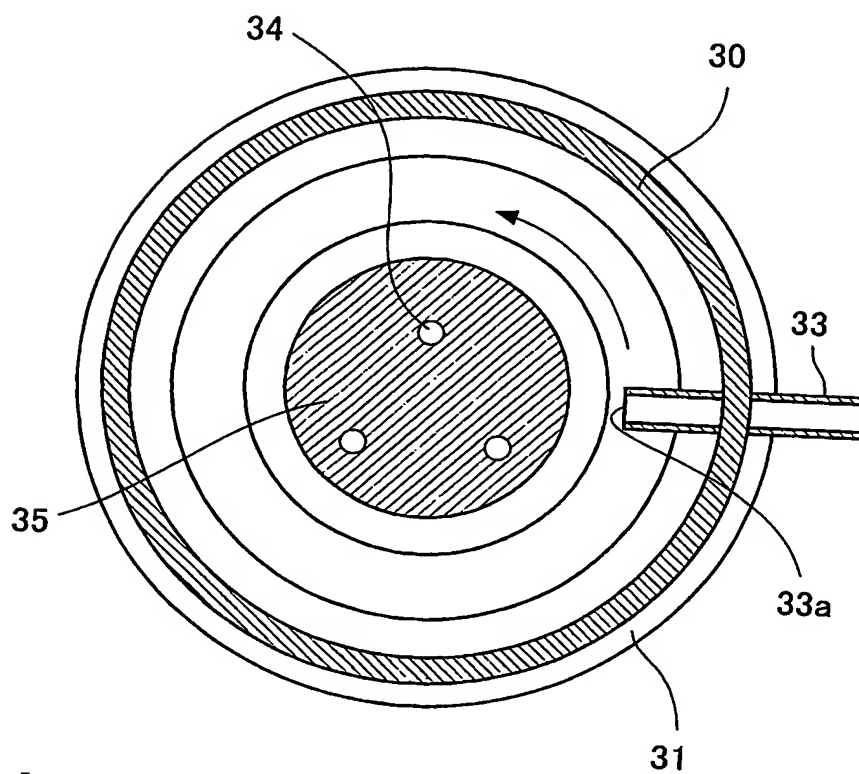
【図 2】



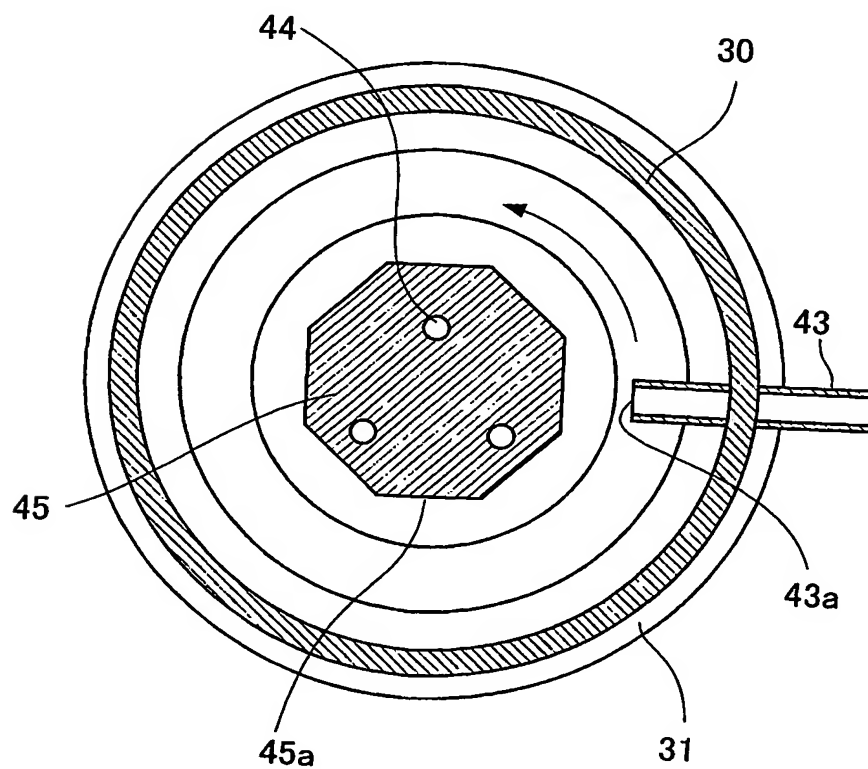
【図 3】



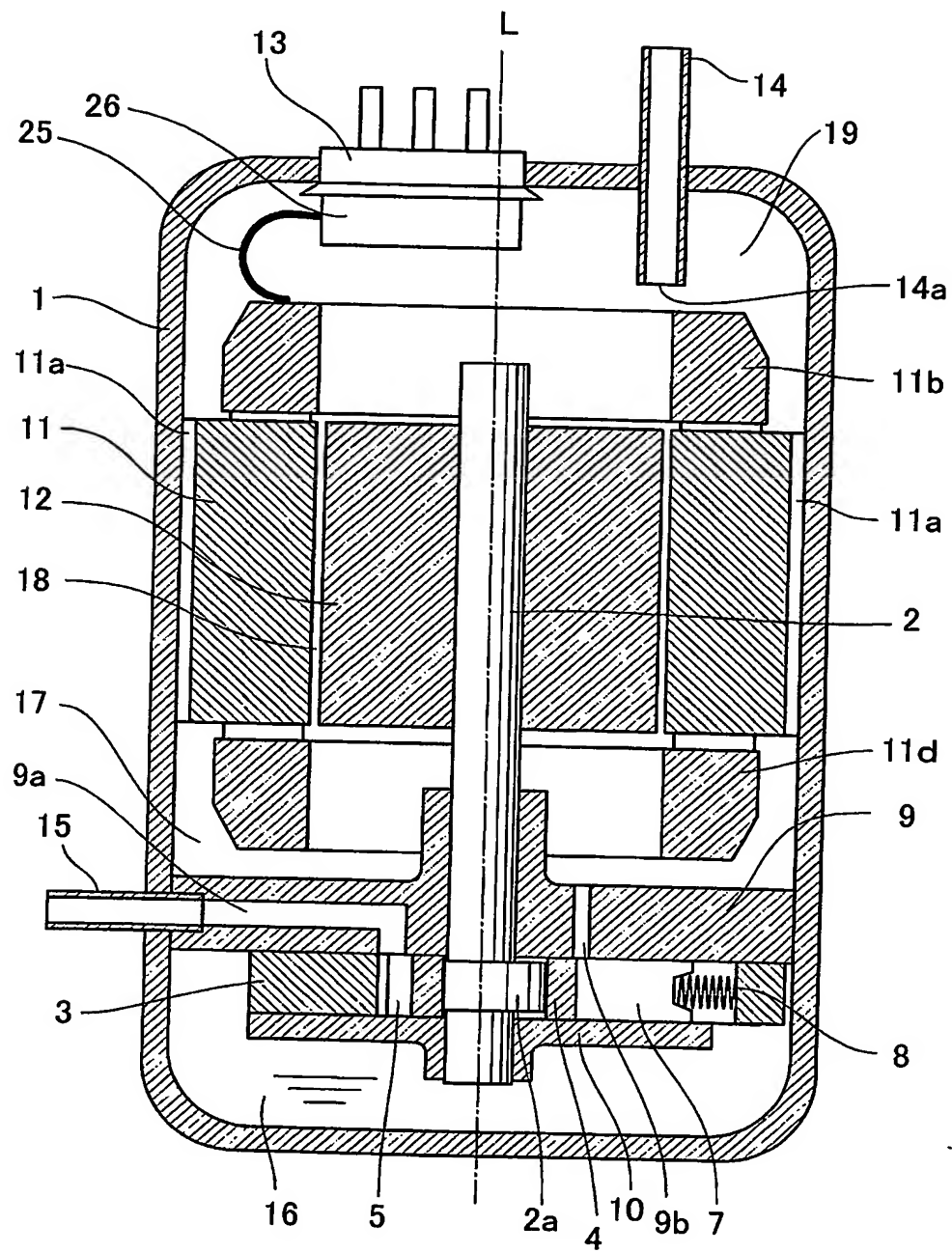
【図 4】



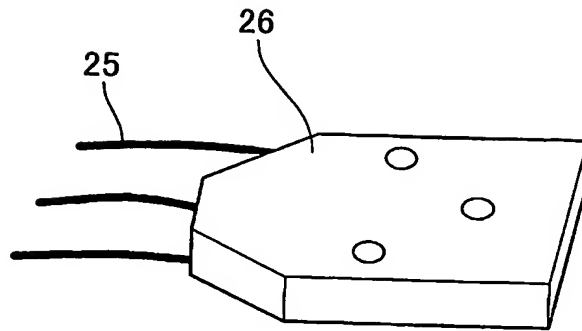
【図 5】



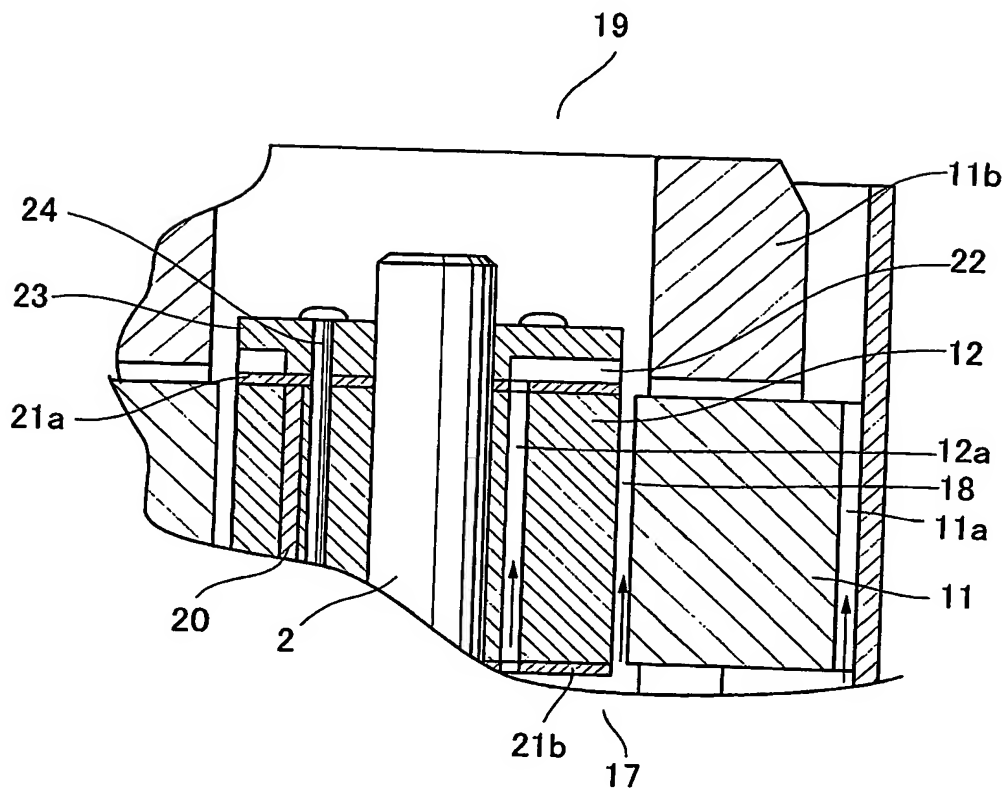
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 密閉型回転圧縮機では、信頼性および冷凍サイクルの高効率化の観点から、油分離効率を向上して密閉容器外への冷凍機油の吐出を極力抑える必要がある。

【解決手段】 導入端子 34 に装着するクラスタ 35 を、当該クラスタ中心軸に対して軸対称形状とし、そのクラスタ 35 の中心軸を回転電動機部の回転中心軸 L とほぼ一致するように密閉容器 1 内の上部中央に配設する構成として、回転子 12 の高速回転によって密閉容器 1 内の上部空間 19 に誘起された作動流体の旋回流れを、クラスタ 35 の周りにも誘起し、その旋回流れの遠心力によって作動流体に含むオイルミストを分離して、密閉容器 1 の側面部に貫通設置した吐出管 33 から密閉容器 1 外に吐出する冷凍機油の量を低減する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-139771
受付番号	50300822791
書類名	特許願
担当官	角田 芳生 1918
作成日	平成15年 5月20日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 5月19日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1006 番地
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100087745
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 2 丁目 14 番 4 号 八城ビル 3 階
【氏名又は名称】	清水 善▲廣▼
【選任した代理人】	
【識別番号】	100098545
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 2 丁目 14 番 4 号 八城ビル 3 階
【氏名又は名称】	阿部 伸一
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106611
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 2 丁目 14 番 4 号 八城ビル 3 階
【氏名又は名称】	辻田 幸史

次頁無

特願 2003-139771

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更新月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.